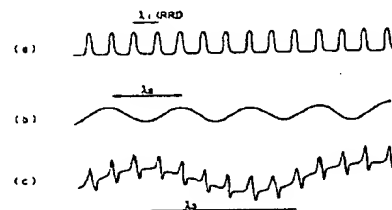


(54) WAKING DEGREE DECIDING DEVICE

(11) 5-42129 (A) (43) 23.2.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-223549 (22) 9.8.1991
 (71) TOYOTA MOTOR CORP (72) BUNJI ATSUMI
 (51) Int. Cl⁵. A61B5/18, A61B5/0245

PURPOSE: To provide the waking degree deciding device which can deal with personal differences and can decide waking degrees with a small number of samples.

CONSTITUTION: The device which detects the respiratory fluctuation of the beating time of heart beats and decides the waking degree includes a means for detecting the number of heart beats, a means of detecting the number of respirations and a controller for receiving the signals therefrom. The controller determines a sample number $n = \lambda_2 / \lambda_1$ from the period λ_1 of the detected number of heart beats and the period λ_2 of the detected number of respirations, determines the variance of the beating time by the sample number $= (n)$, and determines the decision value by multiplying a specified value $\alpha (\alpha > 1)$ with this variance. The sample number during traveling is determined from the period of the number of heart beats and the period of the number of respiration during traveling and the variance of the beating time by the sample number during the traveling is determined. The variance during the traveling and the above-mentioned decision value are thus compared.



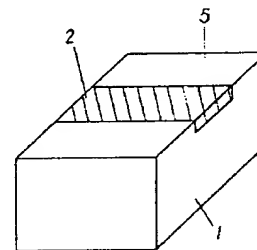
(a): heart beat, (b): respiration, (c): blood pressure

(54) PHANTOM FOR CALIBRATION AND DATA CALIBRATION METHOD

(11) 5-42130 (A) (43) 23.2.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-200618 (22) 9.8.1991
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) TETSUO OOTSUCHI(3)
 (51) Int. Cl⁵. A61B6/00, G01T1/161, G01T1/24

PURPOSE: To simultaneously execute the correction of the sensitivity between plural radiation detecting elements and the calibration of a quantitative analysis value with a quantitative analysis apparatus for a material consisting of these elements.

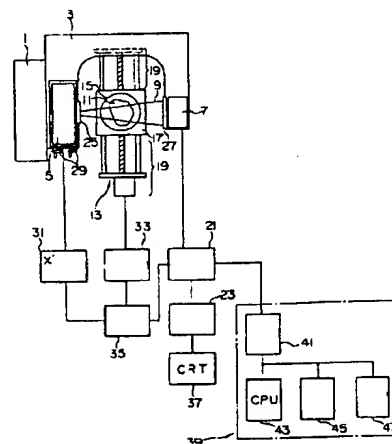
CONSTITUTION: The phantom 5 for calibration is constituted of an acrylic plate 1 and a bone equiv. phantom 2 of a known Ca quantity. This phantom for calibration is so installed to the X-ray quantitative analysis apparatus that all the radiation detecting elements measure the intensity of the transmission X-rays of the bone equiv. phantom 2 part of the phantom 5 for calibration. This bone equiv. phantom scans an X-ray generator and the radiation detecting elements in synchronization. The correction factor of the sensitivity between the radiation detecting elements is calculated from the resulted data. The Ca quantity of the bone equiv. phantom 2 is determined in accordance with an energy differentiation method. The calibration factor of the quantitative analysis value is calculated from the relation between the calculated Ca quantity and the known Ca quantity. The correction factor of the sensitivity and the quantitative analysis value are easily obtd. by only one measurement.

**(54) ADJUSTING DEVICE FOR CT SCANNER**

(11) 5-42131 (A) (43) 23.2.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-205781 (22) 16.8.1991
 (71) TOSHIBA CORP (72) KIICHIRO UYAMA
 (51) Int. Cl⁵. A61B6/03, G03B42/02, G03C5/08

PURPOSE: To constitute this device so that anybody can execute easily the focusing of an X-ray source in a short time and with high accuracy.

CONSTITUTION: On a placing table 15 for placing a body 11 to be examined, pin phantoms are arranged at a prescribed interval in a vertical direction against the direction for moving an object 11 to be examined against a fan beam 9 radiated from an X-ray tube 5 in order to obtain a cross section image, and based on a moving distance at the time when this placing table 15 is moved in the moving direction and the output of an X-ray detector 7 relating to each pin phantom to this moving distance, an adjusting amount arithmetic part 39 processes arithmetically a focal position adjusting amount to the X-ray detector 7 of the X-ray tube 5.



21: data collecting part, 23: reconstituting part, 31: X-ray source driving control part, 33: driving control part, 35: central control part, 41: interface, 45: memory, 47: display

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-42130

(43)公開日 平成5年(1993)2月23日

(51)Int.Cl.⁵

A 6 1 B 6/00
G 0 1 T 1/161
1/24

識別記号

3 9 0 A 8119-4C
Z 7204-2G
7204-2G

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-200618

(22)出願日 平成3年(1991)8月9日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 大土 哲郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 大森 康以知

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 馬場 末喜

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

最終頁に続く

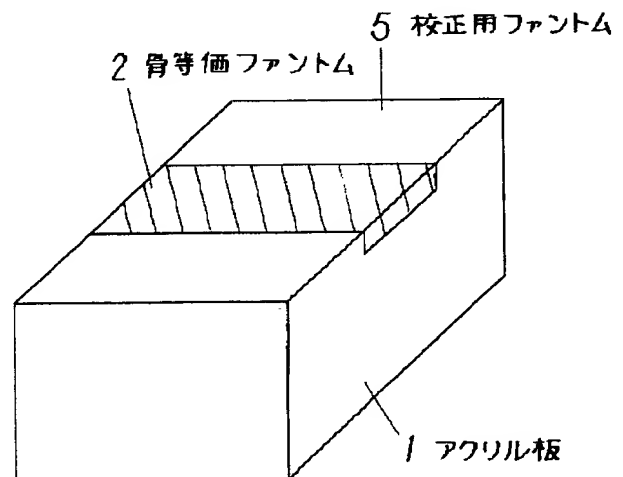
(54)【発明の名称】 校正用ファントムおよびデータ校正法

(57)【要約】

【目的】 複数の放射線検出素子からなる物質の定量装置において、検出素子間の感度補正と定量値の校正を同時に行なう。

【構成】 アクリル板1とCa量が既知の骨等価ファントム2で、校正用ファントム5を構成する。この校正用ファントムを、すべての放射線検出素子がこの校正用ファントム5の骨等価ファントム2部分の透過X線強度を測定するようにX線定量装置に設置し、X線発生装置と放射線検出素子を同期して走査する。得られたデータから、放射線検出素子間の感度補正係数を算出する。また、エネルギー差分法にもとづき、骨等価ファントム2のCa量を求め、既知のCa量との関係から、定量値の校正係数を算出する。

【効果】 感度補正係数と定量値を1回のみの測定で容易に得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 放射線源と複数の放射線検出素子からなる物質の定量を行なう装置に用いる校正用ファントムであって、定量しようとする物質をすくなくとも1カ所に含有することを特徴とする校正用ファントム。

【請求項2】 定量しようとする物質が骨等価物質であり、それが軟組織等価物質の1カ所に含有された請求項1記載の校正用ファントム。

【請求項3】 放射線源と複数の放射線検出素子からなる物質の定量装置において、校正用ファントムを測定することにより、前記放射線検出素子間の感度補正と、測定した物質の定量値の校正を同時に行なうことを特徴とするデータ校正法。

【請求項4】 校正用ファントムが測定対象となる物質の含有量の異なる部分を2カ所以上含み、前記校正用ファントムを測定することにより、定量値の物質の含有量に対する直線性の校正を行なうことを特徴とするデータ校正法。

【請求項5】 放射線源が、X線管、前記放射線検出素子が、多チャンネル型半導体放射線検出器よりなることを特徴とする請求項3または4記載のデータ校正法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業用の利用分野】 本発明は、医療用X線診断装置、骨塩定量装置、非破壊検査装置、X線分析装置等に使用する校正用ファントムおよびデータ校正法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 複数の放射線検出素子を用いた放射線計測機器においては、一般に計測開始前に、素子間の感度ばらつきを知るために、一度、実際の測定対象にちかい校正用ファントムの計測を行い、その各検出素子素子の放射線強度を示す値から、演算装置により素子間の補正係数を得る。その後、実際の計測を行い、そこで得た各素子の放射線強度を示す値に補正係数を乗算して測定結果とする。

【0003】 この放射線検出素子の感度補正を行なう際の校正用ファントムは、測定する範囲において、放射線に対する吸収が均一な素材により作成されている。たとえば、図4に示す校正用ファントム5は、厚さが一定の

【0004】 また、放射線と放射線検出器からなる物質の定量装置においては、測定した定量値の正確度を再現性よく得るために、測定開始前に含有量が既知のファントムの測定を行ない測定値の校正係数を算出している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 多数の放射線検出素子を用いた定量装置では、放射線検出素子間の感度補正を行なうための測定と、測定値の校正係数を得るための測定を行なわなければならない、測定対象の計測を行なう前

に、少なくとも2度の測定操作を行なわなければならない。

【0006】

【課題を解決するための手段】 測定対象となる物質を少なくとも一部に含む校正用ファントムを用いる。このファントムを測定し、放射線検出素子間の感度補正係数と、測定密度の校正係数を同時に算出する。

【0007】

【作用】 この手段により、1回の測定で、放射線検出素子間の感度補正係数と、測定密度の校正係数を同時に得ることができる。

【0008】 また、含有量の大小に対する直線性の校正も、1回の測定のみで精度よく行なうことができる。

【0009】

【実施例】 以下に本発明を実施例にもとづき説明する。

【0010】 (実施例1) 図1は、本発明の校正用ファントムの一実施例の外観図である。本実施例の校正用ファントムは、人骨中のCaやPを主とするミネラル量を定量する際に用いられる。本実施例では、簡単のため、Ca定量に限って説明する。厚さ12cmのアクリル板1の中央部に厚さ1cmの骨等価ファントム2をはめ込んだものである。アクリル板の60keVのγ線に対する質量減弱係数は、 $0.190\text{cm}^2/\text{cm}$ であり、骨等価ファントム2は人骨にほぼ等しい成分組成を有するもので、質量減弱係数は、 $0.274\text{cm}^2/\text{g}$ である。骨等価ファントム中には、Caを含有しており、そのCa含有量 D_{CaF} は $1.0\text{g}/\text{cm}^3$ である。一方、アクリル中にはCaは含まれておらず、人体の軟組織とほぼ等しい減弱係数をもつ。

【0011】 この校正用ファントム5を用い、測定データの校正を以下のように行った。密度測定装置は、図2に示すように、X線発生装置3とCdTeを用いた512個のチャンネル7からなる多チャンネル型半導体X線検出器4から構成される。

【0012】 測定対象をX線発生装置3と多チャンネル型半導体X線検出器4の間に設置し、X線発生装置3と多チャンネル型半導体X線検出器4を同期して走査することにより、2次元の領域の測定を行う。多チャンネル型半導体X線検出器4では、高エネルギーのX線強度と低エネルギーのX線強度を同時に、別々に分離して計測している。

【0013】 図1の校正用ファントム5を、骨等価ファントム2部分を透過したX線6が多チャンネル型半導体X線検出器4のすべてのチャンネル7で測定されるように設置した。校正用ファントム5を測定したデータから、半導体X線検出器のチャンネル間の感度補正係数と定量値の校正係数を以下のように求めた。

【0014】 まず、感度補正係数について説明する。まず、高エネルギーX線の測定強度について行なう。各チャンネルについて、走査を行なうことにより512個のデータを得る。これにより得られた 512×512 全データの平

3

均値AVを求める。n番目のチャンネルのmラインのX線強度を $C_n(m)$ とする。 $C_n(1)$ から $C_n(512)$ までの512個のデータの平均値 $C_{n,av}$ を計算し、各チャンネルごとに補正係数 C_nH を(数1)として求めた。

【0015】

【数1】

$$C_nH = AV / C_{n,av} \quad (n=1から512)$$

【0016】これを低エネルギーX線の測定強度についても行った。測定した領域の走査方向については、骨等価ファントムが含まれるため、従来のように同一の材料を測定した場合とはことなるが、各チャンネルは常に同じ材料を測定しているためこの方法が可能である。

【0017】次に、校正用ファントム内の骨等価ファントムのCaの単位面積あたりの密度を算出した。骨等価ファントム部を透過した高エネルギーX線強度、低エネルギーX線強度それぞれについて、平均値を計算した。また、アクリル部のデータについても同様に平均値を算出した。この結果を4つの測定値を用い、エネルギー差分法にもとづき、骨等価ファントム内の単位面積あたりのCa密度 D_{CaH} を計算した。これより、測定密度の校正係数Dは、(数2)により得た。

【0018】

【数2】

$$D = D_{CaF} / D_{CaH}$$

【0019】校正用ファントムに代えて、測定対象を設置し、同様に測定した。チャンネル間の感度ばらつきを補正するため、nチャンネルの各ラインのX線強度測定値にチャンネル間感度補正係数 C_nH を乗算する。

【0020】この感度補正を行なったデータを用い、測定対象中のCa密度を算出する。計算の方法は、校正係数を求める場合と同様であり、エネルギー差分法を用い*

【0029】

$$D_0 = D_{Ca12} \times D_{CaH11} - D_{Ca11} \times D_{CaH12}$$

【0030】以上により、測定値 D_{CaH} を(数3)にしたがい、より精度よく校正できる。本実施例では、校正ファントム中のファントム材料を厚さの異なる2種類としたが、3種類以上の厚さのファントム材料で構成してもよい。この場合も、同様に最小2乗法などにより、(数3)のような校正式をもとめ、密度に対する直線性のよい校正を行なうことができる。

【0031】また、校正用ファントム内のCa含有ファントム材料は、厚さを一定にしCa含有量の異なるものを使用してもよい。

【0032】本実施例の方法は、Ca以外の元素についても、密度または厚さのことなる材料で構成したファントムにより、同様に行える。また、複数の元素の密度の和や、化合物密度についても実施可能である。

4

*。得られたCa密度 D_{CaH} に、校正係数Dを乗じた値 $D \times D_{CaH}$ を測定対象のCa密度とした。

【0021】以上の方法により、1回の事前の測定により、感度補正と測定密度の校正が行うことができた。

【0022】(実施例2)図3に、本発明の校正用ファントムの他の実施例の外観図である。アクリル板の校正用ファントム5の2カ所に、単位体積当りのCa量は同じファントム材料11、12、を厚さを変えて設けたものである。ファントム材料12はファントム材料11の1/2の厚さとしたため、単位面積あたりのCa量も1/2となる。これらのファントム材料11、12のCa量は、 D_{Ca11} 、 D_{Ca12} で、ともに既知である。

【0023】実施例1と同様に、多チャンネル型X線検出器のすべてのチャンネルを覆うように設計されている。

【0024】この校正用ファントムを実施例1と同様に、測定してチャンネル間の感度補正係数を C_nH を求めた。

【0025】次に、ファントム材料11、12の単位面積当りのCa密度を同じく、エネルギー差分法をもとに求めた。算出されたファントム材料11、12のCa密度をそれぞれ D_{CaH11} 、 D_{CaH12} とする。この2つのCa密度から、その日の密度定量装置の密度に対する直線性をも考慮した校正式(数3)を得る。

【0026】

【数3】

$$y = k \times D_{CaH} + D_0$$

【0027】ここで、(数3)において、yは校正されたCa密度、 D_{CaH} は測定した密度、kは比例定数、 D_0 は定数である。k、 D_0 は、それぞれ(数4)、(数5)である。

【0028】

【数4】

【数5】

【0033】多チャンネル型X線検出器としては、半導体X線検出器のほかにタングステン酸カドミウムにより構成されたシンチレーション検出器を多数配列したものを用いることも可能である。

【0034】また、実施例1のように、検出器にX線エネルギーを識別して計測することができない場合には、X線管の管電圧を切り替えて、エネルギースペクトルを変化させることによっても可能である。

【0035】

【発明の効果】本実施例の校正用ファントムおよびデータ校正法を用いることにより、多チャンネル放射線検出器のチャンネル感度補正と、測定密度の校正が同時に行えるため、事前の測定が1回で容易に行なうことができた。

【0036】また、測定密度の直線性をも良好に校正することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の校正用ファントムの一実施例の外観図

【図2】図1の実施例の校正用ファントムを用いた定量装置の構成図

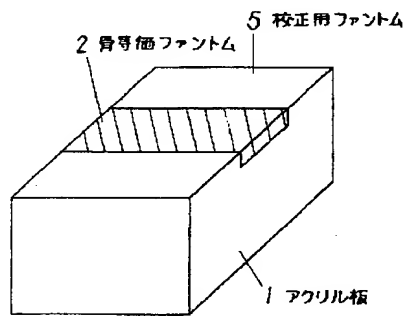
【図3】本発明の校正用ファントムの他の実施例の外観図

【図4】従来の校正用ファントムの外観図

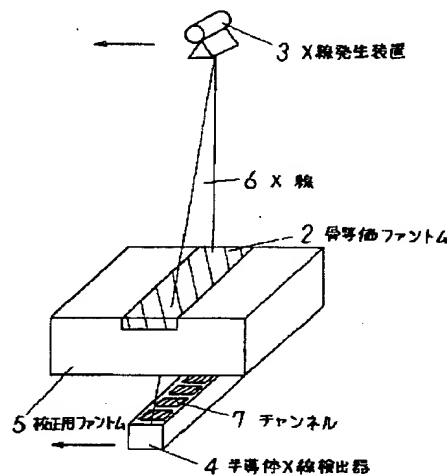
【符号の説明】

- 1 アクリル板
- 2 骨等価ファントム
- 3 X線発生装置
- 4 多チャンネル型半導体X線検出器
- 5 校正用ファントム
- 6 X線
- 11 ファントム材料
- 12 ファントム材料

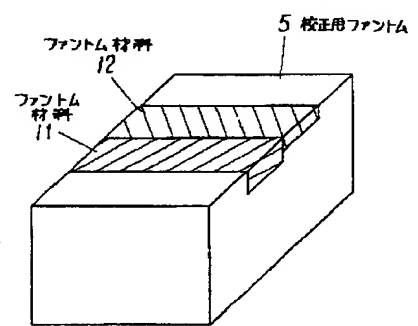
【図1】



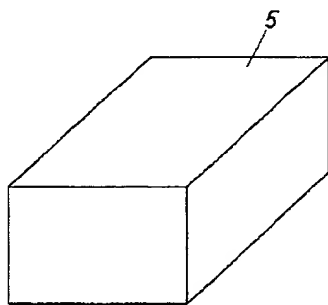
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 筒井 博司
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内